

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開実用新案公報 (U)

(11)実用新案出願公開番号

実開平6-22642

(43)公開日 平成6年(1994)3月25日

(51)Int.Cl.⁵

F 1 6 F 13/00

B 6 0 G 7/02

B 6 2 D 24/02

識別記号

X

庁内整理番号

9031-3 J

8710-3D

F I

技術表示箇所

B 6 2 D 27/ 04

A

審査請求 未請求 請求項の数3(全 3 頁)

(21)出願番号 実願平4-59721

(22)出願日 平成4年(1992)8月25日

(71)出願人 000201869

倉敷化工株式会社

岡山県倉敷市連島町矢柄四の町4630番地

(72)考案者 河本 洋一

岡山県倉敷市連島町矢柄四の町4630番地

倉敷化工株式会社内

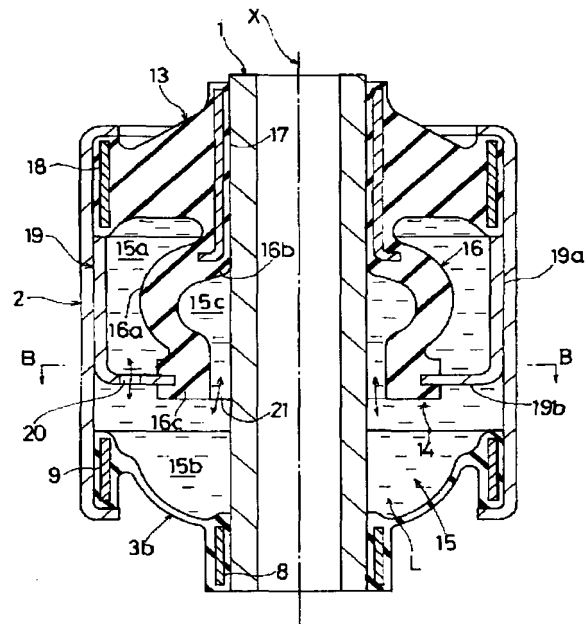
(74)代理人 弁理士 前田 弘 (外2名)

(54)【考案の名称】 液体封入式軸方向減衰ブッシュ

(57)【要約】

【目的】 製作の容易化を図りつつ、特に高周波振動の減衰性能の悪化を防止してその向上を図る。

【構成】 内筒体1と、外筒体2と、両者を内筒体の筒軸方向両側の各位置で互いに連結する一対の弾性体13、13bと、これらにより画成された液室15と、液室を筒軸方向に第1液室部15aと第2液室部15bとに仕切る仕切り手段14と、第1および第2液室部を互いに連通するオリフィス20とを備える。仕切り手段を中間筒体19と弾性ベローズ16とにより構成し、内筒体もしくは外筒体の一方に中間筒体を連結し、他方にベローズを連結する。好ましくは、ベローズの内周側連結位置16bと外周側連結位置16cとを筒軸方向に離して内筒体との間に狭さく部21を形成し、中間筒体の第1液室部と第2液室部とを互いに仕切る仕切り壁部19bを貫通してオリフィスを形成する。



1

【実用新案登録請求の範囲】

【請求項1】 内筒体と、この内筒体を囲む外筒体と、これら内・外筒体を上記内筒体の筒軸方向両側の各位置で互いに連結する一対の弾性体と、この一対の弾性体により上記内・外筒体間に画成された液室と、この液室を上記筒軸方向に第1液室部と第2液室部とに仕切る仕切り手段と、上記第1および第2液室部を互いに連通するオリフィスを備えており、

上記仕切り手段は中間筒体とじゃばら部を有する弾性ベローズとからなり、上記内筒体もしくは外筒体の一方に上記中間筒体が連結され、他方に上記ベローズが連結されていることを特徴とする液体封入式軸方向減衰ブッシュ。

【請求項2】 ベローズの内周側連結位置と外周側連結位置とが筒軸方向に離されて上記ベローズと内筒体もしくは外筒体との間に狭さく部が形成されている請求項1記載の液体封入式軸方向減衰ブッシュ。

【請求項3】 オリフィスが中間筒体の第1液室部と第2液室部とを互いに仕切る部位を貫通して形成されている請求項1記載の液体封入式軸方向減衰ブッシュ。

【図面の簡単な説明】

2

* 【図1】 この考案の第1実施例を示す縦断面図である。

【図2】 図1のA-A線における断面図である。

【図3】 この考案の第2実施例を示す縦断面図である。

【図4】 図3のB-B線における断面図である。

【図5】 この考案の第3実施例を示す縦断面図である。

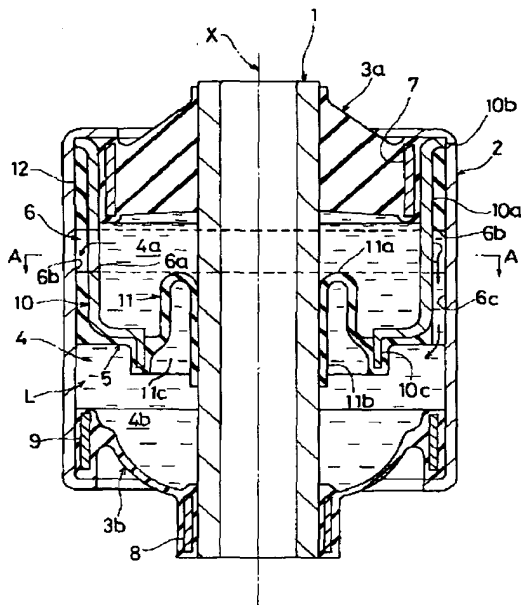
【図6】 図5のC-C線における断面図である。

【符号の説明】

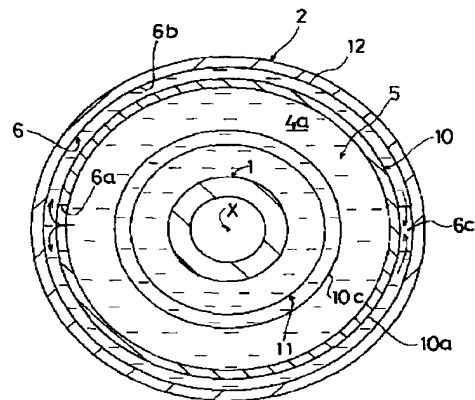
- 1 内筒体
- 2 外筒体
- 3 a, 3 b, 13, 22 弾性体
- 4, 15, 24 液室
- 4 a, 15 a, 24 a 第1液室部
- 4 b, 15 b, 24 b 第2液室部
- 5, 14, 23 仕切り手段
- 6, 20, 28 オリフィス
- 10, 19, 26 中間筒体
- 11, 16, 27 ベローズ
- 11 a, 16 a, 27 b じゃばら部
- 11 c, 21, 24 c 狭さく部
- 20 X 筒軸

*

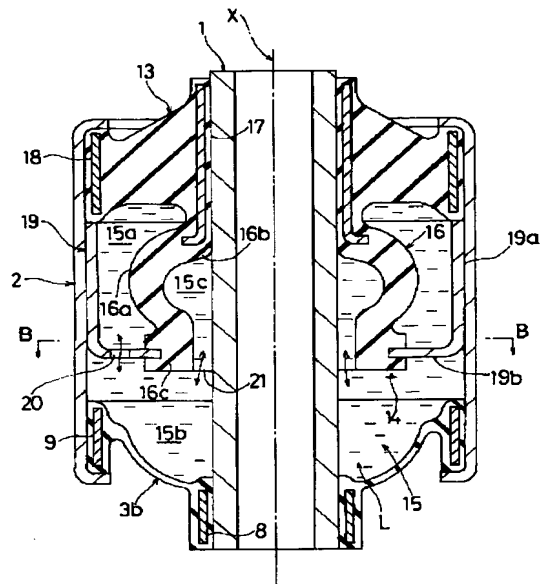
【図1】



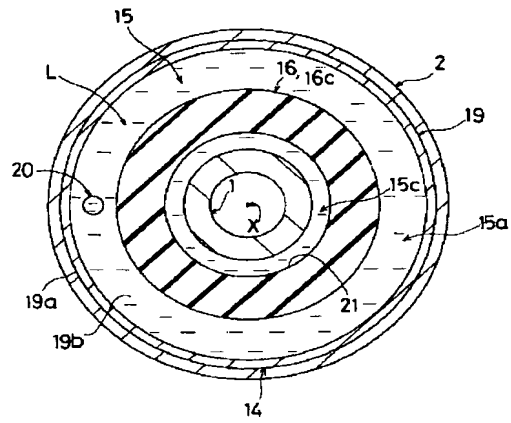
【図2】



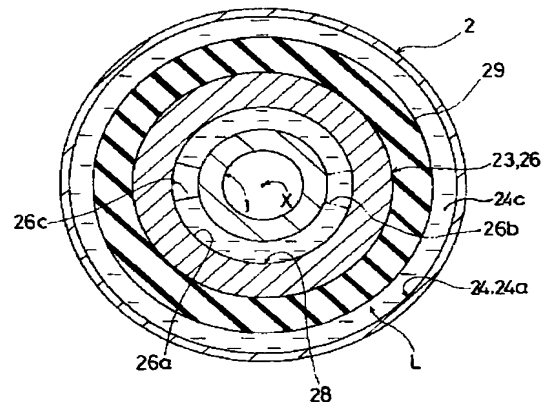
【図3】



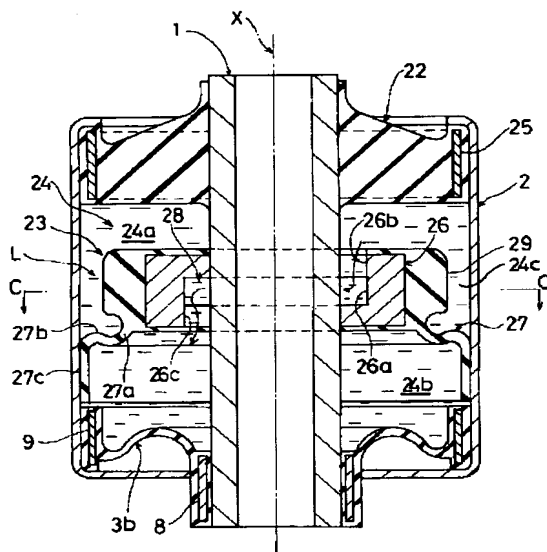
【図4】



【図6】



【図5】



【考案の詳細な説明】**【0001】****【産業上の利用分野】**

本考案は、例えばボディマウントもしくはストラットマウントなどの軸方向の入力振動を吸収、減衰するために用いる液体封入式軸方向減衰ブッシュに関するものである。

【0002】**【従来の技術】**

一般に、上記ボディマウントなどには低周波から高周波までの軸方向振動が入力する。従って、この種の軸方向減衰ブッシュには低周波振動に対する高減衰と、高周波振動に対する低動ばね特性とを併せ持つことが求められる。この要求の実現を図るものとして、従来より、内・外筒体間に画成された液室を隔壁により2つの小液室に仕切り、低周波振動の減衰のために両小液室を連通するオリフィスを設けるとともに、高周波振動の減衰のために、上記隔壁の内筒体側である内周側位置に環状の弾性体を連結しかつこの弾性体を上記内筒体の外周面に沿って軸方向に相対移動可能に構成したものが知られている（例えば、特開昭64-35138号公報参照）。

【0003】**【考案が解決しようとする課題】**

ところが、上記従来の液体封入式軸方向減衰ブッシュの場合、上記弾性体と内筒体と間で液体の流通が生じない程度に、上記弾性体を内筒体の外周面に圧入する必要がある、その圧入による圧縮力に起因して上記相対移動に際し摺動抵抗が生じている。このため、その摺動抵抗によって上記内筒体と弾性体との間でのスムーズな相対移動が阻害される分、上記高周波振動に対する減衰性能が悪化するという不都合がある。特に、いわゆるこじり方向への振動が入力した場合、上記内筒体が弾性体側に押付けられて上記摺動抵抗が増大するため、上記不都合は増大する。また、上記弾性体と内筒体との関係を軸方向に相対移動可能でかつ両者間で液体の流通が生じないものにするために、両部品の製作精度並びに組付け精度において極めて高いものが要求され、このため、製作上の手間を要する上、量

産時に各製品間でばらつきが発生し易いという問題がある。

【0004】

この考案は、このような事情に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、製作の容易化を図りつつ、特に高周波振動の減衰性能の悪化を防止してその向上を図ることにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、請求項1記載の考案は、内筒体と、この内筒体を囲む外筒体と、これら内・外筒体を上記内筒体の筒軸方向両側の各位置で互いに連結する一対の弾性体と、この一対の弾性体により上記内・外筒体間に画成された液室と、この液室を上記筒軸方向に第1液室部と第2液室部とに仕切る仕切り手段と、上記第1および第2液室部を互いに連通するオリフィスとを備える。そして、上記仕切り手段を中間筒体とじゃばら部を有する弾性ベローズとから構成し、上記内筒体もしくは外筒体の一方に上記中間筒体を連結し、他方に上記ベローズを連結する構成とするものである。

【0006】

また、請求項2記載の考案は、上記請求項1記載の考案において、ベローズの内周側連結位置と外周側連結位置とを筒軸方向に離して上記ベローズと内筒体もしくは外筒体との間に狭さく部を形成する構成とするものである。

【0007】

さらに、請求項3記載の考案は、上記請求項1記載の考案において、オリフィスを、中間筒体の第1液室部と第2液室部とを互いに仕切る部位を貫通して形成する構成とするものである。

【0008】

【作用】

上記の構成により、請求項1記載の考案では、内筒体もしくは外筒体側からの低周波の軸方向振動の入力により、弾性体が撓んで内筒体が外筒体に対して上記軸方向である筒軸方向に相対移動し、第1および第2液室の一方が縮小し、他方が拡大して両液室間でオリフィスを通しての液体の強制流動が生じる。このオリ

フィスを介しての液体の液柱共振により上記低周波振動の吸収、減衰が図られる。この際、内筒体と外筒体とが仕切り手段のベローズを介して連結されているため、上記相対移動がスムーズとなり、上記各液室部の体積変化が促進されて流動量の増大化が図られる。また、高周波の軸方向振動の入力によりベローズが軸方向に撓まされるため、上記第1および第2液室部の体積が変化して液体の流動が生じる。このため、この液体の液柱共振により上記高周波振動の吸収、減衰が図られる。

【0009】

さらに、こじり方向への振動が入力した場合、上記軸方向への低周波もしくは高周波の振動入力の場合と同様に、液体の液柱共振による振動の吸収、減衰が図られる。この際、上記のこじり入力により上記内筒体が外筒体に対して上記こじり方向に相対移動して仕切り手段を圧縮する方向の力が生じても、その圧縮力はベローズにより吸収されるため、上記減衰性能の悪化の防止が図られて減衰作用の確実化が図られる。

【0010】

一方、仕切り手段が中間筒体とベローズとによって構成されているため、各部品加工時に若干の寸法誤差が生じても、その加工誤差が上記ベローズにより吸収される。このため、組付けの容易化が図られるとともに、上記加工誤差による減衰性能の低下の防止が図られて各製品間での減衰性能のばらつきの発生が防止される。

【0011】

また、請求項2記載の考案では、上記請求項1記載の考案による作用に加えて、ベローズの内周側連結位置と外周側連結位置とが筒軸方向に離されて上記ベローズと内筒体もしくは外筒体との間に狭さく部が形成されているため、高周波振動が入力した場合、上記ベローズの撓みによる体積変化により上記狭さく部を介して液体が流動し、この狭さく部を介しての液体の液柱共振により上記高周波振動減衰がより確実に図られる。

【0012】

さらに、請求項3記載の考案では、上記請求項1に記載の考案による作用に加

えて、オリフィスが中間筒体の第1液室部と第2液室部とを互いに仕切る部位を貫通して形成されて、各部品の組付け前に上記オリフィスの開口面積が確定的に設定されており、組付け誤差により上記オリフィスの開口面積が変化することがないため、予め設定した所定の減衰特性が確実に発揮される。

【0013】

【実施例】

以下、本考案の実施例を図面に基づいて説明する。

【0014】

図1および図2は本考案の第1実施例に係る液体封入式軸方向減衰ブッシュを示し、1は内筒体、2はこの内筒体1の筒軸Xと同軸に配置されて内筒体1を囲む外筒体、3a、3bはこれら内・外筒体1、2を筒軸X方向（図1の上下方向；以下、図1に基づいて単に上下方向、上方もしくは下方という）両側の各位置で互いに連結する一対の弾性体、4はこの一対の弾性体3a、3bにより上記内・外筒体1、2間に画成された液室、5はこの液室4を上下方向に第1液室部4aと第2液室部4bとに仕切る仕切り手段、6は上記第1および第2液室部4a、4bを互いに連通するオリフィスである。

【0015】

上記上側の弾性体3aは上下方向に比較的分厚く形成されており、上記内筒体1を外筒体2に対して弾性支持する主弾性体の役割を果たすようになっている。また、下側の弾性体3bは比較的薄肉に形成されており、上記液室4の体積変化を引き起こし易いダイヤフラムとしての役割を果たすようになっている。そして、上記弾性体3aの内周側は上記内筒体1の外周面と一体加硫接着されており、外周側は上記仕切り手段5の後述の中間筒体10の大径部10aを介して外筒体2の内周面と連結されている。なお、上記弾性体3aの外周側位置には補強用の筒体7が埋め込まれており、この筒体7の外周面を覆うゴム薄膜部分を介して上記弾性体3aは上記大径部10aの内周面と圧着されている。また、上記弾性体3bは内周側および外周側の各位置に補強用の筒体8、9が埋め込まれており、内周側が筒体8の内周面を覆うゴム薄膜部分を介して上記内筒体1の外周面に、外周側が上記筒体9の外周面を覆うゴム薄膜部分を介して上記外筒体2の内周面

にそれぞれ圧着されている。

【0016】

上記第1液室部4aは上記弾性体3aと仕切り手段5との間に画成されており、また、上記第2液室部4bは上記仕切り手段5と弾性体3bとの間に画成されている。そして、上記両液室部4a、4bには液体Lが封入されている。

【0017】

上記仕切り手段5は中間筒体10と、薄肉の弾性ベローズ11とから構成されている。上記中間筒体10は、上記外筒体2の内径より上記オリフィス6の幅に相当する所定寸法だけ小さい外径を有し上記弾性体3a側から上下方向の中間位置まで延ばされた大径部10aと、この大径部10aの上端縁から外方に屈曲されて上記外筒体2の内径と同じ外径まで突出した屈曲縁部10bと、上記大径部10aの下端部と一体に形成されて上記内筒体1と外筒体2との中間の直径を有する小径部10cとからなる。

【0018】

上記大径部10aの外周面には上記オリフィス6の幅よりわずかに分厚いゴム薄膜12が加硫接着されており、また、上記小径部10cの内周面には上記ベローズ11が一体加硫成形されている。そして、上記ゴム薄膜12を介した大径部10aと屈曲縁部10bとが上記外筒体2の内周面に圧入されて、上記中間筒体10と外筒体2との組付けが行われる一方、上記屈曲縁部10bにより上記オリフィス6の後述の周溝6bの幅が所定のものに保たれるようになっている。

【0019】

一方、上記ベローズ11は径方向にじゃばら部11aを有して略筒状に形成されており、このじゃばら部11aは上記小径部10cの内周面から上方に延ばされた後、下方に屈曲されている。そして、その屈曲された下端部11bの内周面が上記内筒体1の外周面と接着もしくは圧入などの手段により連結されており、このベローズ11によって第1および第2液室部4a、4bを区画する低動ばね部が構成されている。また、上記小径部10cと上記下端部11bとの間に環状の狭さく部11cが形成されるようになっている。

【0020】

上記オリフィス6は、上記大径部10aの周方向の一部に形成された貫通穴6aと、この貫通穴6aと相対向する位置の上記ゴム薄膜12が周方向に切り欠かれて上記大径部10aと外筒体2との間に形成された周溝6bと、上記内筒体1を挟んで上記貫通穴10dと反対側の位置の上記周溝6bに連通して上記ゴム薄膜12が上下方向に上記第2液室部4bまで切り欠かれた上下方向溝6cとから構成されている。

【0021】

上記の構成の液体封入式軸方向減衰ブッシュにおいて、仕切り手段5の内・外筒体1, 2への組付けに際し、上記仕切り手段5を中間筒体10とベローズ11とにより構成し、そのベローズ11を上記内筒体1に連結するようにしているため、上記内筒体1などの加工誤差もしくは組付け誤差などが生じてても、上記ベローズ11により吸収されるため、各部材の加工精度や組付け精度としてあまり高いものを必要としない点で、各部材の加工や組付けを容易に行うことができる。しかも、上記ベローズ11が上記組付け誤差程度のものを吸収した場合であっても、ベローズ11の撓み変形性能はほぼ変わらず、低動ばね部としての上記ベローズ11による後述の振動減衰性能を確実に得ることができ、各製品間での振動減衰性能のばらつきの発生を防止することができる。

【0022】

そして、内筒体1もしくは外筒体2の側から上下方向に低周波振動が入力した場合、弾性体3a, 3bが撓まされて上記内筒体1が外筒体2に対して上下方向に相対移動する。この相対移動に伴い第1および第2液室部4a, 4bの一方が縮小、他方が拡大されて、両液室部4a, 4b間でオリフィス6を通しての液体Lの流動が強制的に引き起こされる。この液体Lの上記オリフィス6を介しての液柱共振により、上記上下方向の低周波振動の吸収、減衰を図ることができる。この場合、上記内筒体1が相対移動する際、上記内筒体1は外筒体2側の中間筒体10とはベローズ11によって連結されているため、そのじゃばら部11aの伸縮により上記内筒体1はスムーズに相対移動することができ、上記両液室部4a, 4bの縮小、拡大を促進することができる。その結果、上記オリフィス6での液体Lの流動の促進を図ることができ、上記低周波振動の吸収、減衰の促進を

図ることができる。

【0023】

また、上記内筒体1もしくは外筒体2の側から上下方向に高周波振動が入力した場合、上記オリフィス6はいわゆる目詰まり現象を起こしてオリフィス6を通しての液体の流動が阻止される一方、仕切り手段5のペローズ11が上記両液室部4a、4b内の液体Lの慣性により上記高周波振動に応じて撓まされ、これに伴う各液室部4a、4bの体積変化分、上記狭さく部11cを通しての液体Lの流動が生じるため、この液体Lの上記狭さく部11cを介しての液柱共振により上記高周波振動の吸収、減衰を図ることができる。

【0024】

さらに、上記内筒体1もしくは外筒体2の側からこじり方向の振動が入力した場合、上記内筒体1の上記こじり方向への圧縮力を上記ペローズ11および弾性体3bにより吸収して上記内筒体1の相対移動をスムーズに行なわせることができる上、その相対移動に伴う各液室部4a、4bの体積変化により液体Lの流動が生じてその液柱共振により上記こじり方向の振動の吸収、減衰を図ることができる。従って、上記こじり方向の振動の入力に対しても、減衰機能を発揮することができる。

【0025】

図3および図4は本考案の第2実施例に係る液体封入式軸方向減衰ブッシュを示し、13は内筒体1と外筒体2とを互いに連結する上側の弾性体、14はこの弾性体13と下側の弾性体3bとの間に画成された液室15を上下方向に仕切る仕切り手段である。

【0026】

上記弾性体13は上記仕切り手段14を構成するペローズ16と一体加硫成形されており、補強用の筒体17が内周側位置に、同様の筒体18が外周側位置にそれぞれ埋め込まれている。そして、内周側が上記筒体17の内周面を覆うゴム薄膜部分を介して内筒体1の外周面に、外周側が上記筒体18の外周面を覆うゴム薄膜部分を介して外筒体2の内周面にそれぞれ圧着されて互いに連結されている。

【0027】

上記仕切り手段14は上記ペローズ16と中間筒体19とから構成されている。この中間筒体19は上記外筒体2の内径とほぼ同じ外径を有して上記外筒体2の内周面に圧入された筒部19aと、この筒部19aの下端縁から内方に屈曲して上記内筒体1の外周面との中間位置まで突出された仕切り壁部19bとからなり、この仕切り壁部19bの周方向一部を上下方向に貫通する穴によりオリフィス20が形成されている。

【0028】

上記ペローズ16は上下方向にじゃばら部16aを有しており、その上端部16bは上記弾性体13の内周側下端部から延出するように一体加硫成形され、下端部16cは上記仕切り壁部19bの内周端縁と一体加硫接着されている。つまり、上記ペローズ16の内筒体1の側との連結部である上記上端部16bと、中間筒体19を介した外筒体2側との連結部である上記下端部16cとが上下方向に互いに離されて配置されている。また、上記ペローズ16は上記内筒体1の外周面から所定距離離されて配置されており、その下端部16bの内周面と上記内筒体1の外周面との間には環状の狭さく部21が形成されている。そして、上記じゃばら部16aは上下方向の圧縮力を受けて外周側、すなわち、内筒体1の外周面から離れる方向に膨出するようになっており、上記仕切り手段14における低動ばね部を構成するようになっている。

【0029】

上記液室15は、上記弾性体13、中間筒体19およびペローズ16によって画成された第1液室部15aと、上記中間筒体19の仕切り壁部19bと下側の先端3bとによって画成された第2液室部15bと、上記ペローズ16のじゃばら部16aと内筒体1の外周面とによって画成された第3液室部15cとから構成されている。そして、上記第1液室部15aと第2液室部15bとは上記オリフィス20により、また、上記に液室部15bと第3液室部15cとは上記狭さく部21によりそれぞれ連通されている。

【0030】

なお、上記軸方向減衰ブッシュのその他の構成は第1実施例のものと同一ある

ために、同一部材には同一符号を付して、その説明を省略する。

【0031】

そして、上記第2実施例の場合、仕切り手段14の中間筒体19の外筒体2への組付けに際し、上記外筒体2もしくは中間筒体19などに加工誤差もしくは組付け誤差などが生じて、その誤差は上記ベローズ16により吸収されるため、各部材の加工精度や組付け精度としてあまり高いものを必要とせず、この点で上記第1実施例と同様に、各部材の加工や組付けを容易に行うことができる。しかも、上記ベローズ16が上記組付け誤差程度のものを吸収した場合であっても、ベローズ16の撓み変形性能はほぼ変わらず、低動ばね部としての上記ベローズ16による後述の振動減衰性能を確実に得ることができ、各製品間での振動減衰性能のばらつきの発生を防止することができる。

【0032】

一方、内筒体1もしくは外筒体2の側から上下方向に低周波振動が入力した場合、弾性体13、3bが撓まされて上記内筒体1が外筒体2に対して上下方向に相対移動する。この相対移動に伴い第1および第2液室部15a、15bの一方が縮小、他方が拡大されて、両液室部15a、15b間でオリフィス20を通しての液体Lの流動が生じる。この液体Lの上記オリフィス20を介しての液柱共振により、上記上下方向の低周波振動の吸収、減衰を図ることができる。この際、上記内筒体1が例えば下方に相対移動した場合、この相対移動に伴い弾性体13が下方に撓まされると同時にベローズ16が第1液室部15a側に膨出するため、上記第1液室部15aの縮小化が促進されて上記オリフィス20での液体Lの流動量の増大化、すなわち、流動抵抗の増大化が図られる。併せて、第3液室部15cの体積変化によって、狭さく部21を通る液体Lの流動抵抗をも生じさせることができる。このため、上記低周波振動の吸収、減衰の促進を図ることができる。

【0033】

また、上記内筒体1もしくは外筒体2の側から上下方向に高周波振動が入力した場合、上記オリフィス20はいわゆる目詰まり現象を起こしてこのオリフィス20を通しての液体Lの流動が阻止される一方、仕切り手段14のベローズ16

が第1液室部15aの側への膨出、復元を繰り返すため、上記第1液室部15aおよび第3液室部15cの体積を有効に変化させることができる。これにより、狭さく部21を通しての液体Lの流動を生じさせることができ、この液体Lの液柱共振により上記高周波振動の吸収、減衰を図ることができる。

【0034】

さらに、上記内筒体1もしくは外筒体2の側からこじり方向の振動が入力した場合、上記内筒体1の上記こじり方向への相対移動を上記ベローズ16および弾性体3bにより吸収することができる上、その相対移動に伴う各液室部15a、15b、15cの体積変化により液体Lの流動が生じてその液柱共振により、第1実施例と同様に、上記こじり方向の振動の吸収、減衰を図ることができる。

【0035】

図5および図6は本考案の第3実施例に係る液体封入式軸方向減衰ブッシュを示し、22は内筒体1と外筒体2とを互いに連結する上側の弾性体、23はこの弾性体22と下側の弾性体3bとの間に画成された液室24を上下方向に仕切る仕切り手段である。

【0036】

上記弾性体22は上記内筒体1と一体加硫成形されており、補強用の筒体25が外周側位置に埋め込まれている。そして、上記弾性体22の外周側が上記筒体25の外周面を覆う薄膜部分を介して外筒体2の内周面に圧着されて互いに連結されている。

【0037】

上記仕切り手段23は中間筒体26とベローズ27とから構成されている。この中間筒体26は上記内筒体1の外径とほぼ同じ内径と、上記内筒体1および外筒体2のほぼ中間の外径とを有し、かつ、上下方向に比較的厚肉に形成されたものである。上記中間筒体26の内周面には周方向全周に内方に開口する凹溝26aと、この凹溝26aに連通して上方に開口する第1の凹穴26bと、この第1の凹穴26bの内筒体1を挟んだ反対側の位置に上記凹溝26aに連通して下方に開口する第2の凹穴26cとが形成されている。そして、上記中間筒体26の内周面が上記内筒体1の外周面に圧着もしくは接着されて上記凹溝26aおよび

両凹穴26b, 26cが区画されることにより、上記液室24の後述の第1液室部24aと第2液室部24bとを連通するオリフィス28が形成されるようになっている。

【0038】

上記ペローズ27は内周側上端縁27aが、上記中間筒体26の外周面を比較的厚肉で覆う厚肉被覆部29の下端部周囲と一体に加硫成形されており、上記上端縁27aから延出した薄肉のじゃばら部27bが外周側のやや上方に向けて形成される一方、外周側下端縁27cが上記じゃばら部27bから下方に延ばされてその先端部が上記外筒体2の内周面と接着もしくは圧着されている。そして、上記ペローズ27のじゃばら部27bが上記仕切り手段23における低動ばね部を構成するようになっている。また、上記じゃばら部27bの上方の第1液室部24aに上記厚肉被覆部29によって外筒体2の内周面との間に環状の狭さく部24cが形成されるようになっている。

【0039】

上記液室24は、上記弾性体22および仕切り手段23によって画成された第1液室部24aと、上記仕切り手段23および下側の弾性体3bによって画成された第2液室部24bとから構成されている。

【0040】

なお、上記軸方向減衰ブッシュのその他の構成は第1実施例のものと同一であるために、同一部材には同一符号を付して、その説明を省略する。

【0041】

そして、上記第3実施例の場合、仕切り手段23の中間筒体26を内筒体1に取付けた後、ペローズ27の下端縁27cを外筒体2の内周面に連結するようにしているため、上記内筒体1の外筒体2への組付けに際し、上記外筒体2もしくは中間筒体26などに加工誤差もしくは組付け誤差などが生じて、その誤差は上記ペローズ27により吸収されるため、各部材の加工精度や組付け精度としてあまり高いものを必要とせず、この点で上記第1実施例と同様に、各部材の加工や組付けを容易に行うことができる。しかも、上記ペローズ27が上記加工誤差程度のものを吸収した場合であっても、ペローズ27の撓み変形性能はほぼ変わ

らず、低動ばね部としての上記ペローズ 27 による後述の振動減衰性能を確実に得ることができ、各製品間での振動減衰性能のばらつきの発生を防止することができる。

【0042】

一方、内筒体 1 もしくは外筒体 2 の側から上下方向に低周波振動が入力した場合、弾性体 22, 3b が撓まされて上記内筒体 1 が外筒体 2 に対して上下方向に相対移動する。この相対移動に伴い第 1 および第 2 液室部 24a, 24b の一方が縮小、他方が拡大されて、両液室部 24a, 24b 間でオリフィス 28 を通しての液体 L の流動が生じる。この液体 L の上記オリフィス 28 を介しての液柱共振により、上記上下方向の低周波振動の吸収、減衰を図ることができる。この場合、上記内筒体 1 と一体となって中間筒体 26 が相対移動する際、この中間筒体 26 はペローズ 27 によって外筒体 2 と連結されているため、そのじゃばら部 27b の伸縮により上記中間筒体 26 はスムーズに相対移動することができ、上記両液室部 24a, 24b の縮小、拡大を促進することができる。その結果、上記オリフィス 28 での液体 L の流動の促進を図ることができ、上記低周波振動の吸収、減衰の促進を図ることができる。

【0043】

また、上記内筒体 1 もしくは外筒体 2 の側から上下方向に高周波振動が入力した場合、上記中間筒体 26 の上下方向振動による各液室部 24a, 24b 内の液体 L の慣性を受けて上記ペローズ 27 のじゃばら部 27b が上下方向に撓まされる結果、各液室部 24a, 24b の体積を有効に変化させることができる。これにより、狭さく部 24c を通しての液体 L の流動を生じさせることができ、この液体 L の液柱共振により上記高周波振動の吸収、減衰を図ることができる。

【0044】

さらに、上記内筒体 1 もしくは外筒体 2 の側からこじり方向の振動が入力した場合、上記内筒体 1 の上記こじり方向への相対移動を上記ペローズ 27 よび弾性体 3b により吸収することができる上、その相対移動に伴う各液室部 24a, 24b の体積変化により液体 L の流動が生じてその液柱共振により、第 1 実施例と同様に、上記こじり方向の振動の吸収、減衰を図ることができる。この際、上記

こじり方向の振動が例えば衝撃力などに起因するような過大なものであっても、厚肉被覆部29が外筒体2の内周面と衝突してそれ以上の相対移動が規制されるため、弾性体22, 3bなどの過大な変形の発生を防止することができ、耐久性の向上を図ることができる。

【0045】

なお、本考案は上記第1～第3実施例に限定されるものではなく、その他種々の変形例を包含するものである。例えば、上記第2実施例では、オリフィス20として1つの貫通穴を示しているが、これに限らず、減衰対象の振動の周波数などに応じて、例えば2つ以上の貫通穴により構成してもよい。

【0046】

【考案の効果】

以上説明したように、請求項1記載の考案における液体封入式軸方向減衰ブッシュによれば、仕切り手段を中間筒体とベローズとによって構成しているため、各部品の加工時に若干の寸法誤差が生じて、その寸法誤差が上記ベローズにより吸収されて組付けの容易化を図ることができる。併せて、上記加工誤差による減衰性能の低下の防止を図ることができ、各製品間での減衰性能のばらつきの発生を防止することができる。

【0047】

一方、低周波の軸方向振動が入力した場合、弾性体が撓んで内筒体と外筒体に対して筒軸方向に相対移動して第1および第2液室が縮小、拡大し、両液室間でオリフィスを通しての液体の強制流動を生じさせることができ、このオリフィスを介しての液体の液柱共振により上記低周波振動の吸収、減衰を図ることができる。この際、内筒体と外筒体とがベローズを介して連結されているため、上記相対移動をスムーズに行なわせることができ、上記両液室の体積変化の促進、ひいては上記流動量の増大化を図ることができ、上記低周波振動の吸収、減衰を効果的に行うことができる。

【0048】

また、高周波の軸方向振動が入力した場合、ベローズが軸方向に撓まされるため、上記第1および第2液室部の体積を変化させることができ、液体の流動を生

じさせることができる。このため、この液体の液柱共振により上記高周波振動の吸収、減衰を図ることができる。

【0049】

さらに、こじり方向への振動が入力した場合、上記軸方向への低周波もしくは高周波の振動入力の場合と同様に、液体の液柱共振による振動の吸収、減衰を図ることができる。この際、上記のこじり入力により上記内筒体が外筒体に対して上記こじり方向に相対移動して仕切り手段を圧縮する方向の力が生じても、その圧縮力をベローズにより吸収することができ、かつ、このベローズの伸縮により上記相対移動をスムーズに行なわせることができるため、減衰性能の悪化の防止を図ることができ、減衰作用の確実化を図ることができる。

【0050】

また、請求項2記載の考案によれば、上記請求項1記載の考案による効果に加えて、ベローズの内周側連結位置と外周側連結位置とが筒軸方向に離されて上記ベローズと内筒体もしくは外筒体との間に狭さく部が形成されているため、低周波振動もしくは高周波振動が入力した場合の上記第1および第2液室部の体積変化により上記狭さく部を通しての液体の流動を生じしめこの狭さく部を介しての液柱共振により上記振動の減衰をより確実に行うことができる。

【0051】

さらに、請求項3記載の考案によれば、上記請求項1に記載の考案による効果に加えて、オリフィスが中間筒体の第1液室部と第2液室部とを互いに仕切る部位を貫通して形成されて、各部品の組付け前に上記オリフィスの開口面積が確定的に設定されているため、組付け誤差などにより上記オリフィスの開口面積が変化することを確実に防止することができ、予め設定した所定の減衰特性を確実に発揮させることができる。